

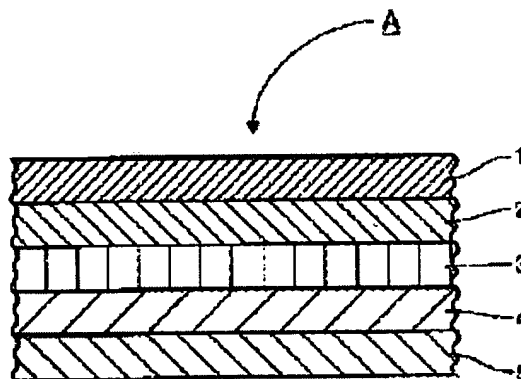
**FILLER LAYER FOR SOLAR BATTERY MODULE**

**Patent number:** JP2003046105  
**Publication date:** 2003-02-14  
**Inventor:** TSUZUKI ATSURO; OKAWA KOJIRO; YOSHIKATA KUNIAKI  
**Applicant:** DAINIPPON PRINTING CO LTD  
**Classification:**  
- **International:** **H01L31/042; H01L31/042; (IPC1-7): H01L31/042**  
- **European:**  
**Application number:** JP20010234434 20010802  
**Priority number(s):** JP20010234434 20010802

**Report a data error here**

**Abstract of JP2003046105**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a useful filler layer for a solar battery module with which the solar module suitable for various kinds of use stably and inexpensively by preventing material constituting the filler layer from receiving influence from the manufacturing condition, etc., of the solar battery module, having excellent strength, durability, etc., having excellent characteristics such as excellent weather resistance, thermal resistance, watertightness, light resistance, wind pressure resistance, hail resistance, and having very excellent heat sealing property without receiving influence from the manufacturing condition such as heating and force-fitting for manufacturing the solar battery module. **SOLUTION:** As the filler layer to be laminated on the front surface side and the rear surface side of the solar battery element, the filler layer for the solar battery module is composed of a resin film composed of a resin composition including the copolymer of  $\alpha$ -olefin and an ethylene unsaturated silane compound of its denaturated or condensated body.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-46105

(P2003-46105A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 L 31/042

識別記号

F I

H 0 1 L 31/04

データベース<sup>\*</sup>(参考)

R 5 F 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-234434(P2001-234434)

(22) 出願日 平成13年8月2日(2001.8.2)

(71) 出願人 000007897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 綾木 淳朗

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 大川 晃次郎

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100111659

弁理士 金山 聡

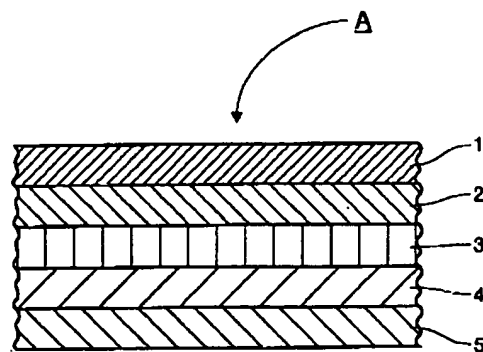
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール用充填剤層

(57) 【要約】

【課題】 充填剤層を構成する材料が、太陽電池モジュールの製造条件等に影響を受けることなく、更に、強度、耐久性等に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降雹性、その他等の諸特性に優れ、更に、太陽電池モジュールを製造する加熱圧着等の製造条件に影響を受けることなく極めて優れた熱融着性を有し、安定的に、低コストで、種々の用途に適する太陽電池モジュールを製造し得る極めて有用な太陽電池モジュール用充填剤層を提供することである。

【解決手段】 太陽電池素子の表面側と裏面側に積層する充填剤層として、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜から充填剤層を構成することを特徴とする太陽電池モジュール用充填剤層に関するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 太陽電池素子の表面側と裏面側に積層する充填剤層として、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜から充填剤層を構成することを特徴とする太陽電池モジュール用充填剤層。

【請求項2】  $\alpha$ -オレフィンが、エチレン、プロピレン、1-ブテン、イソブチレン、1-ペンテン、2-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ブテン、1-ヘキセン、1-ヘプタン、1-オクテン、1-ノネン、または、1-デセンの1種ないし2種以上からなることを特徴とする上記の請求項1に記載する太陽電池モジュール用充填剤層。

【請求項3】 エチレン性不飽和シラン化合物が、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリアプロポキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリブトキシシラン、ビニルトリベンチロキシシラン、ビニルトリフェノキシシラン、ビニルトリベンジルオキシシラン、ビニルトリメチレンジオキシシラン、ビニルトリエチレンジオキシシラン、ビニルプロピオニルオキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、または、ビニルトリカルボキシシランの1種ないし2種以上からなることを特徴とする上記の請求項1に記載する太陽電池モジュール用充填剤層。

【請求項4】  $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体が、更に、酢酸ビニル、アクリル酸、メタクリル酸、メチルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、または、ビニルアルコールの1種ないし2種以上を含む共重合体からなることを特徴とする上記の請求項1に記載する太陽電池モジュール用充填剤層。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽電池モジュール用充填剤層に関し、更に詳しくは、強度、耐久性等に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐光性、耐水性、耐風圧性、耐降電性、その他等の諸特性に優れ、更に、太陽電池モジュールを製造する加熱圧着等の製造条件に影響を受けることなく極めて優れた熱融着性を有し、安定的に、低コストで太陽電池モジュールを製造することができる極めて有用な太陽電池モジュール用充填剤層に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、環境問題に対する意識の高まりから、クリーンなエネルギー源としての太陽電池が注目され、現在、種々の形態からなる太陽電池モジュールが開発され、提案されている。一般に、上記の太陽電池モジュールは、例えば、結晶シリコン太陽電池素子あるいはアモルファスシリコン太陽電池素子等を製造し、そのような太陽電池素子を使用し、表面保護シート、充填剤

層、光起電力素子としての太陽電池素子、充填剤層、および、裏面保護シート等の順に積層し、次いで、これらを真空吸引して加熱圧着するラミネーション法等を利用して製造されている。而して、上記の太陽電池モジュールは、当初、電卓への適用を始めとし、その後、各種の電子機器等に應用され、民生用の利用として、その応用範囲は急速に広まりつつあり、更に、今後、最も重要な課題として、大規模集中型太陽電池発電の実現であるとされている。ところで、上記の太陽電池モジュールにおいて、光起電力素子としての太陽電池素子の表面側と裏面側に積層する充填剤層としては、それが、表面側に位置するものは、太陽光が入射し、これを透過する透明性を有することが必要であるが、それが、裏面側に位置するものは、必ずしも、透明性を有することを必要とされないものである。また、上記の太陽電池モジュールを構成する充填剤層としては、表面保護シートあるいは裏面保護シートとの接着性を有することは勿論であるが、更に、光起電力素子としての太陽電池素子の表裏両面の平滑性を保持する機能を果たすために熱可塑性を有すること、更に、光起電力素子としての太陽電池素子の保護ということから、強度、耐久性等に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐光性、耐水性、耐風圧性、耐降電性、その他等の諸特性に優れ、更にまた、耐スクラッチ性、耐衝撃吸収性等に優れていることが必要であるとされているものである。而して、現在、上記の充填剤層を構成する材料としては、その加工性、施工性、製造コスト、その他等の観点から、厚さ400 $\mu$ m～600 $\mu$ m位のエチレン-酢酸ビニル共重合体からなる充填剤層が、最も一般的なものとして使用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の厚さ400 $\mu$ m～600 $\mu$ m位のエチレン-酢酸ビニル共重合体等からなる充填剤層を使用し、これを、表面保護シート、太陽電池素子、および、裏面保護シート等と積層し、一体的に真空吸引して加熱圧着するラミネーション法等を用いて直接積層すると、その加熱圧着等の条件により、エチレン-酢酸ビニル共重合体等からなる充填剤層が影響を受け、例えば、エチレン-酢酸ビニル共重合体が、熱収縮したり、あるいは、熱分解等を起こし、例えば、酢酸ガス、その他等の分解ガス、分解物等を発生し、これが、太陽電池素子等に悪影響を与え、その劣化、あるいは、発電効率の低下等を引き起こし、いわゆる、加熱圧着時の熱融着性に十分に満足し得るものではなく、安定的に、低コストで太陽電池モジュールを製造することが困難であるという問題点がある。更に、上記のようにエチレン-酢酸ビニル共重合体が、熱収縮したり、あるいは、熱分解等を起こし、例えば、酢酸ガス、その他等の分解ガス等を発生すると、その作業環境等を悪化させ、作業等への影響も避けられず、製造環境改善等が避けられず、著しくコスト高になるばかりで

はなくその生産性等を著しく阻害するものである。更に、上記のエチレン-酢酸ビニル共重合体等の樹脂自体、若干、強度、耐久性等に欠け、かつ、耐候性、耐熱性、耐光性、耐風圧性、耐降雹性、その他等の諸特性にそれ程優れているものではなく、例えば、太陽光等により、その紫外線等により劣化し、例えば、黄変等の変色を起こし、その外観の意匠性、装飾性等を著しく損なうという問題点もあるものである。そこで本発明は、充填剤層を構成する材料が、太陽電池モジュールの製造条件等に影響を受けることなく、更に、強度、耐久性等に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降雹性、その他等の諸特性に優れ、更に、太陽電池モジュールを製造する加熱圧着等の製造条件に影響を受けることなく極めて優れた熱融着性を有し、安定的に、低コストで、種々の用途に適する太陽電池モジュールを製造し得る極めて有用な太陽電池モジュール用充填剤層を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者は、太陽電池モジュール用充填剤層について、上記のような問題点を解決すべく種々研究の結果、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体に着目し、太陽電池素子の表面側と裏面側に積層する充填剤層として、従来のエチレン-酢酸ビニル共重合体等からなる充填剤層に代えて、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜から充填剤層を構成し、まず、表面保護シート、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層、太陽電池素子、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層、および、裏面保護シートを順次に積層し、次いで、これらを一体的に真空吸引して加熱圧着するラミネーション法等を利用して太陽電池モジュールを製造したところ、上記の $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層が、強度、耐久性等に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降雹性、その他等の諸特性に優れ、更に、太陽電池モジュールを製造する加熱圧着等の製造条件に影響を受けることなく極めて優れた熱融着性を有し、安定的に、低コストで、種々の用途に適する極めて有用な太陽電池モジュールを製造することができることを見出して本発明を完成したものである。

【0005】すなわち、本発明は、太陽電池素子の表面側と裏面側に積層する充填剤層として、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜から

充填剤層を構成することを特徴とする太陽電池モジュール用充填剤層に関するものである。

【0006】

【発明の実施の形態】上記の本発明について以下に更に詳しく説明する。なお、本発明において、シートとは、シート状物ないしフィルム状物のいずれの場合も意味するものであり、また、フィルムとは、フィルム状物ないしシートシート状物のいずれの場合も意味するものである。

【0007】まず、本発明において、光起電力素子としての太陽電池素子の表面側と裏面側の両面に積層する $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層について説明すると、かかる充填剤層としては、前述のように、太陽電池素子の表面側に積層する充填剤層としては、太陽光が入射し、これが透過する透明性を有することが必要であり、また、表面保護シートとの接着性を有すること、更に、光起電力素子としての太陽電池素子の表面の平滑性を保持する機能を果たすために熱可塑性を有すること、更には、光起電力素子としての太陽電池素子の保護とういことから、強度、耐久性等に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐光性、耐水性、耐風圧性、耐降雹性、その他等の諸特性に優れ、更に、太陽電池モジュールを製造する加熱圧着等の製造条件に影響を受けることなく極めて優れた熱融着性を有し、更にまた、耐スクラッチ性、衝撃吸収性等に優れていること等が必要である。他方、太陽電池素子の裏面側に積層する充填剤層としては、上記の太陽電池素子の表面側に積層する充填剤層と同様に、裏面保護シートとの接着性を有するとも必要であり、更に、光起電力素子としての太陽電池素子の裏面の平滑性を保持する機能を果たすために熱可塑性を有すること、更には、光起電力素子としての太陽電池素子の保護とういことから、強度に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐光性、耐水性、耐風圧性、耐降雹性、その他等の諸特性に優れ、極めて耐久性に富み、更にまた、耐スクラッチ性、衝撃吸収性等に優れていること等が必要である。しかし、太陽電池素子の裏面側に積層する充填剤層としては、上記の太陽電池素子の表面側に積層する充填剤層と異なり、必ずしも、透明性を有することを必要とされないものである。而して、本発明において、上記のような性能、機能、特性等を奏する充填剤層として、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜から充填剤層を構成するものである。なお、本発明において、太陽電池素子の表面側および裏面側の両面に、ほぼ同じ材料を使用して充填剤層を構成するものである。

【0008】而して、本発明において、太陽電池素子の表面側または裏面側の両面に積層する $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその

変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層について説明すると、まず、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体としては、例えば、 $\alpha$ -オレフィンの1種ないし2種以上と、エチレン性不飽和シラン化合物の1種ないし2種以上と、必要ならば、その他の不飽和モノマーの1種ないし2種以上とを、所望の反応容器を使用し、例えば、圧力500~4000Kg/cm<sup>2</sup>位、好ましくは、1000~4000Kg/cm<sup>2</sup>位、温度、100~400℃位、好ましくは、150~350℃位の条件下で、ラジカル重合開始剤および必要ならば連鎖移動剤の存在下で、同時にあるいは段階的にランダム共重合させ、更には、その共重合によって生成するランダム共重合体を構成するシラン化合物の部分を変性ないし縮合させて、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を製造することができる。

【0009】また、本発明において、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体としては、例えば、 $\alpha$ -オレフィンの1種ないし2種以上と、必要ならば、その他の不飽和モノマーの1種ないし2種以上とを、所望の反応容器を使用し、上記と同様に、ラジカル重合開始剤および必要ならば連鎖移動剤の存在下で、同時にあるいは段階的に重合させ、次いで、その重合によって生成するポリオレフィン系重合体に、エチレン性不飽和シラン化合物の1種ないし2種以上をグラフト共重合させ、更には、その共重合体によって生成するグラフト共重合体を構成するシラン化合物の部分を変性ないし縮合させて、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を製造することができる。

【0010】上記において、 $\alpha$ -オレフィンとしては、例えば、エチレン、プロピレン、1-ブテン、イソブチレン、1-ペンテン、2-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ブテン、1-ヘキセン、1-ヘプタン、1-オクテン、1-ノネン、または、1-デセンの1種ないし2種以上を使用することができる。また、上記において、エチレン性不飽和シラン化合物としては、例えば、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリプロポキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリブトキシシラン、ビニルトリペンチロキシシラン、ビニルトリフェノキシシラン、ビニルトリベンジルオキシシラン、ビニルトリメチレンジオキシシラン、ビニルトリエチレンジオキシシラン、ビニルプロピオニルオキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、または、ビニルトリカルボキシシランの1種ないし2種以上を使用することができる。更に又、上記において、その他の不飽和モノマーとしては、例えば、酢酸ビニル、アクリル酸、メタクリル酸、メチルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、ま

たは、ビニルアルコールの1種ないし2種以上を使用することができる。

【0011】更に、上記において、ラジカル重合開始剤としては、例えば、ラウロイルパーオキシド、ジプロピオニルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、ジ-*tert*-ブチルパーオキシド、*tert*-ブチルヒドロパーオキシド、*tert*-ブチルパーオキシイソブチレート等の有機過酸化化物、分子状酸素、アゾビスイソブチロニトリルアゾイソブチルバレロニトリル等のアゾ化合物等を使用することができる。また、上記において、連鎖移動剤としては、例えば、メタン、エタン、プロパン、ブタン、ペンタン等のパラフィン系炭化水素、プロピレン、ブテン-1、ヘキセン-1等の $\alpha$ -オレフィン、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、*n*-ブチルアルデヒド等のアルデヒド、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン、芳香族炭化水素、塩素化炭化水素等を使用することができる。更に又、上記において、ランダム共重合体を構成するシラン化合物の部分を変性ないし縮合させる方法、あるいは、グラフト共重合体を構成するシラン化合物の部分を変性ないし縮合させる方法としては、例えば、錫、亜鉛、鉄、鉛、コバルト等の金属のカルボン酸塩、チタン酸エステルおよびキレート化物等の有機金属化合物、有機塩基、無機酸、および、有機酸等のシラノール縮合触媒等を使用し、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物とのランダム共重合体あるいはグラフト共重合体を構成するシラン化合物の部分のシラノール間の脱水縮合反応等を行うことにより、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体の変性ないし縮合体を製造することができる。

【0012】なお、本発明において、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体を構成するエチレン性不飽和シラン化合物の含量としては、例えば、0.001~15重量%位、好ましくは、0.01~5重量%位、特に好ましくは、0.05~2重量%位が望ましいものである。本発明において、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体を構成するエチレン性不飽和シラン化合物の含量が多い場合には、機械的強度および耐熱性等に優れているが、逆に、含量が過度になると、引っ張り伸びおよび熱融着性等に劣る傾向にある。本発明において、太陽電池素子の表面側と裏面側に積層する充填剤層を構成する材料としては、その強度、耐熱性、熱融着性等の効果を発揮させるために、エチレン性不飽和シラン化合物の含量としては、上記のような含量位が最も好ましいものである。

【0013】次に、本発明において、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物について説明すると、かかる樹脂組成物としては、上記のような $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を主成分とし、これに、本発

明の効果を損なわない範囲で、上記の成分以外の成分を添加し、具体的には、例えば、通常用いられる各種の添加剤、例えば、酸化防止剤、紫外線吸収剤、造核剤、中和剤、滑剤、ブロッキング防止剤、分散剤、流動性改良剤、離型剤、難燃剤、着色剤、充填剤等を任意に添加し、更に必要ならば、溶剤、希釈剤等を添加し、例えば、ヘンシェルミキサー、リボンブレンダー、V型ブレンダー等により均一に混合した後、一軸又は多軸押出機、ロール、バンバリーミキサー、ニーダー、ブラベンダー等により熔融混練して、ペレット状あるいはその他の状態からなる本発明にかかる樹脂組成物等を調製することができる。

【0014】次に、本発明において、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物を使用し、これによる樹脂膜からなる充填剤層を形成する方法について説明すると、例えば、上記のような本発明にかかる樹脂組成物を使用し、通常の熱可塑性樹脂において通常用いられる成形法、すなわち、射出形成、押出形成、中空形成、圧縮形成、回転形成、その他等の各種成形法により、上記の本発明にかかる樹脂組成物によるフィルムないしシートを成形し、そのフィルムないしシートを樹脂膜として充填剤層を構成することができるものである。すなわち、本発明においては、上記の本発明にかかる樹脂組成物によるフィルムないしシートを使用し、これを、表面保護シート、充填剤層としての上記のフィルムないしシート、光起電力素子としての太陽電池素子、充填剤層としての上記のフィルムないしシート、および、裏面保護シートを順次に積層し、次いで、これらを、真空吸引等により一体化して加熱圧着するラミネーション法等の通常の成形法を利用し、上記の各層を一体成形体として加熱圧着成形して、太陽電池モジュールを製造することができる。

【0015】あるいは、本発明においては、上記の本発明にかかる樹脂組成物を使用し、通常の熱可塑性樹脂において通常用いられる成形法、すなわち、Tダイ押出形成、その他等の各種成形法により、上記の本発明にかかる樹脂組成物を使用し、これを、太陽電池素子の表面と、その裏面に熔融押出積層して、上記の本発明にかかる樹脂組成物による押出樹脂層を太陽電池素子の表面とその裏面に形成し、該押出樹脂層を樹脂膜として充填剤層を構成することができるものである。すなわち、本発明においては、上記の本発明にかかる樹脂組成物を使用し、これを、太陽電池素子の表面と裏面に熔融押出積層して押出樹脂層を形成し、次いで、表面保護シート、充填剤層としての押出樹脂層をその表面と裏面に有する太陽電池素子、および、裏面保護シートを順次に積層し、次いで、これらを、真空吸引等により一体化して加熱圧着するラミネーション法等の通常の成形法を利用し、上記の各層を一体成形体として加熱圧着成形して、太陽電

池モジュールを製造することができる。

【0016】本発明において、上記の本発明にかかる樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層としては、その膜厚が $100\mu\text{m}$ ～ $1\text{mm}$ 位、好ましくは、 $300\mu\text{m}$ ～ $600\mu\text{m}$ 位が好ましいものである。而して、上記の本発明にかかる樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層は、太陽電池モジュールを成形する際に行われる加熱圧着により、熱融着性等を示し、表面保護シート、充填剤層としての上記のフィルムないしシート、光起電力素子としての太陽電池素子、充填剤層としての上記のフィルムないしシート、および、裏面保護シートを順次に積層されると共に熱融着されて極めて耐久性に優れた太陽電池モジュールを製造可能とするものである。また、上記の本発明にかかる樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層は、熱等の作用により、それ自身が影響を受け、その構造等が破壊されたり、あるいは、分解する等の現象は認められず、従って、その破壊、分解等に伴う分解ガス、不純物等の発生は認められないものである。これによる太陽電池素子等の悪影響等は発生せず、極めて耐久性に優れた太陽電池モジュールを製造可能とするものである。更に、上記の本発明にかかる樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層は、強度、耐久性等に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐光性、耐水性、耐風圧性、耐降雹性、その他等の諸特性に優れ、また、耐スクラッチ性、衝撃吸収性等に優れていることから、極めて耐久性に優れた太陽電池モジュールを製造可能とするものである。

【0017】次に、本発明において、上記の本発明にかかる樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層を使用して製造する本発明にかかる太陽電池モジュールについて説明すると、まず、上記の本発明にかかる樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層を使用して製造する本発明にかかる太陽電池モジュールについてその層構成を図面等を用いて例示すると、図1は、本発明にかかる太陽電池モジュールについてその層構成の一例を例示する概略的断面図である。本発明にかかる太陽電池モジュールAは、図1に示すように、表面保護シート1、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層2、光起電力素子としての太陽電池素子3、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層4、および、裏面保護シート層5を順次に積層し、次いで、これらを真空吸引して加熱圧着するラミネーション法等の通常の成形法を用いて、上記の各層を一体化成形体とした構成からなることを基本構造とするものである。上記の例示は、本発明にかかる太陽電池モジュールについてその一例を例示するものであり、本発明はこれにより限定されるものではない。例えば、図示しないが、上記の太陽電池モジ

ジュールにおいては、太陽光の吸収性、補強、その他等の目的のもとに、更に、他の基材等を任意に加えて積層し、一体化して太陽電池モジュールを製造することができるものである。

【0018】上記において、本発明にかかる太陽電池モジュールを構成する表面保護シートとしては、太陽光の透過性、電気絶縁性等を有し、かつ、機械的あるいは化学的ないし物理的強度に優れ、具体的には、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降雹性、耐薬品性等の諸堅牢性に優れ、特に、耐候性に優れておりと共に水分、酸素等の侵入を防止する防湿性に優れ、また、表面硬度が高く、かつ、表面の汚れ、ゴミ等の蓄積を防止する防汚性に優れ、極めて耐久性に富み、その保護能力性が高いこと等の特性を有することが望ましいものである。

【0019】本発明において、上記のような表面保護シートとしては、具体的には、例えば、ガラス板等は勿論のこと、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、フッ素系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリロニトリルスチレン共重合体（AS樹脂）、アクリロニトリルブタジエンスチレン共重合体（ABS樹脂）、ポリ塩化ビニル系樹脂、フッ素系樹脂、ポリ（メタ）アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂、各種のナイロン等のポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリアリールフタレート系樹脂、シリコン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アセタール系樹脂、セルロース系樹脂、その他等の各種の樹脂のフィルムないしシートを使用することができる。本発明においては、上記の樹脂のフィルムないしシートの中でも、特に、フッ素系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリ（メタ）アクリル系樹脂、または、ポリエステル系樹脂のフィルムないしシートは、機械的特性、化学的特性、物理的特性等に優れ、具体的には、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐防湿性、耐汚染性、耐薬品性、その他等の諸堅牢性に優れて、太陽電池を構成する保護シートとして有用性を有し、耐久性、保護機能性等に優れ、また、そのフレキシブル性や機械的特性、化学的特性等から軽量で、かつ、加工性に優れ、そのハンドリングし易い等の利点を有するものである。

【0020】特に、本発明においては、上記のような各種の樹脂のフィルムないしシートのなかでも、ポリフッ化ビニル系樹脂（PVF）、または、テトラフルオロエ

チレンとエチレンまたはプロピレンとのコポリマー（ETFE）からなるフッ素系樹脂シート、あるいは、特に、シクロペンタジエンおよびその誘導体、ジシクロペンタジエンおよびその誘導体、または、ノルボルナジエンおよびその誘導体等の環状ジエンのポリマーないしコポリマーからなる環状ポリオレフィン系樹脂シートを使用することが好ましいものである。而して、本発明において、上記のようなフッ素系樹脂シートあるいは環状ポリオレフィン系樹脂シートを使用することにより、それらが有する機械的特性、化学的特性、物理的特性等の優れた特性、具体的には、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐防湿性、耐汚染性、耐薬品性、その他等の諸特性を利用して太陽電池モジュールを構成する裏面保護シートとするものであり、これにより、耐久性、保護機能性等を有し、また、そのフレキシブル性や機械的特性、化学的特性等から軽く、かつ、加工性に優れ、そのハンドリングし易い等の利点を有するものである。

【0021】本発明において、上記の各種の樹脂のフィルムないしシートとしては、例えば、上記の各種の樹脂の1種ないしそれ以上を使用し、押し出し法、キャスト成形法、Tダイ法、切削法、インフレーション法、その他等の製膜化法を用いて、上記の各種の樹脂を単独で製膜化する方法、あるいは、2種以上の各種の樹脂を使用して多層共押し出し製膜化する方法、更には、2種以上の樹脂を使用し、製膜化する前に混合して製膜化する方法等により、各種の樹脂のフィルムないしシートを製造し、更に、要すれば、例えば、テンター方式、あるいは、チューブラー方式等を利用して1軸ないし2軸方向に延伸してなる各種の樹脂のフィルムないしシートを使用することができる。本発明において、各種の樹脂のフィルムないしシートの膜厚としては、6～300 $\mu$ m位、より好ましくは、9～150 $\mu$ m位が望ましい。また、本発明において、各種の樹脂のフィルムないしシートとしては、可視光透過率が、90%以上、好ましくは、95%以上であって、入射する太陽光を全て透過する性質を有することが望ましいものである。

【0022】なお、上記の各種の樹脂の1種ないしそれ以上を使用し、その製膜化に際して、例えば、フィルムの加工性、耐熱性、耐候性、機械的性質、寸法安定性、抗酸化性、滑り性、離形性、難燃性、抗カビ性、電気的特性、強度、その他等を改良、改質する目的で、種々のプラスチック配合剤や添加剤等を添加することができ、その添加量としては、極く微量から数十%まで、その目的に応じて、任意に添加することができる。上記において、一般的な添加剤としては、例えば、滑剤、架橋剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、充填剤、強化繊維、補強剤、帯電防止剤、難燃剤、耐炎剤、発泡剤、防カビ剤、顔料、その他等を使用することができ、更には、改質用樹脂等も使用することができる。

【0023】而して、本発明においては、上記の添加剤

の中でも、特に、耐候性、耐突き刺し性等を向上させるために、紫外線吸収剤、酸化防止剤、あるいは、強化繊維の1種ないし2種以上を練れ込み加工してなる各種の樹脂のフィルムないしシートを使用することが好ましいものである。上記の紫外線吸収剤としては、太陽光中の有害な紫外線を吸収して、分子内で無害な熱エネルギーへと変換し、高分子中の光劣化開始の活性種が励起されるのを防止するものであり、例えば、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、サルチレート系、アクリルニトリル系、金属錯塩系、ヒンダードアミン系、超微粒子酸化チタン（粒子径、 $0.01 \sim 0.06 \mu\text{m}$ ）あるいは超微粒子酸化亜鉛（ $0.01 \sim 0.04 \mu\text{m}$ ）等の無機系ないし有機系等の紫外線吸収剤の1種ないしそれ以上を使用することができる。また、上記の酸化防止剤としては、高分子の光劣化あるいは熱劣化等を防止するものであり、例えば、フェノール系、アミン系、硫黄系、燐酸系、その他等の酸化防止剤を使用することができる。更に、上記の紫外線吸収剤あるいは酸化防止剤としては、例えば、ポリマーを構成する主鎖または側鎖に、上記のベンゾフェノン系等の紫外線吸収剤あるいは上記のフェノール系等の酸化防止剤を化学結合させてなるポリマー型の紫外線吸収剤あるいは酸化防止剤等也可以使用することができる。また、上記の強化繊維としては、例えば、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維、ポリアミド繊維、ポリエステル繊維、ポリプロピレン繊維、ポリアクリロニトリル繊維、天然繊維、その他等を使用することができ、それらは、長ないし短繊維状物、または、織布ないし不織布状物、その他等で使用することができる。上記の紫外線吸収剤、酸化防止剤、強化繊維等の含有量としては、その粒子形状、密度、その他等によって異なるが、約 $0.1 \sim 10$ 重量%位が好ましい。

【0024】なお、本発明において、表面保護シートを構成する各種の樹脂のフィルムないしシートとしては、水蒸気バリア性等を向上させるために、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレATING法、イオンクラスタービーム法等の物理気相成長法（Physical Vapor Deposition法、PVD法）を用いて無機酸化物の蒸着膜を形成することができる。具体的には、アルミニウム等の金属の酸化物を原料とし、これを加熱して蒸気化し、これを基材フィルム的一方の上に蒸着して、酸化アルミニウム等の無機酸化物の蒸着膜を形成する真空蒸着法、または、原料として、アルミニウム等の金属または金属の酸化物を使用し、酸素を導入して酸化させて基材フィルム的一方の上に蒸着して、酸化アルミニウム等の無機酸化物の蒸着膜を形成する酸化反応蒸着法、更に酸化反応をプラズマで助成するプラズマ助成式の酸化反応蒸着法等を用いて蒸着膜を形成することができる。上記において、蒸着材料の加熱方式としては、例えば、抵抗加熱方式、高周波誘導加熱方式、エレクトロンビーム加熱方式（EB）等に

行うことができる。また、本発明においては、表面保護シートを構成する各種の樹脂のフィルムないしシートとしては、水蒸気バリア性等を向上させるために、例えば、プラズマ化学気相成長法、熱化学気相成長法、光化学気相成長法等の化学気相成長法（Chemical Vapor Deposition法、CVD法）等を用いて無機酸化物の蒸着膜を形成することができる。具体的には、基材フィルム的一方の面に、有機珪素化合物等の蒸着用モノマーガスを原料とし、キャリアガスとして、アルゴンガス、ヘリウムガス等の不活性ガスを使用し、更に、酸素供給ガスとして、酸素ガス等を使用し、低温プラズマ発生装置等を利用する低温プラズマ化学気相成長法を用いて酸化珪素等の無機酸化物の蒸着膜を形成することができる。上記において、低温プラズマ発生装置としては、例えば、高周波プラズマ、パルス波プラズマ、マイクロ波プラズマ等の発生装置を使用することができ、而して、本発明においては、高活性の安定したプラズマを得るためには、高周波プラズマ方式による発生装置を使用することが望ましい。

【0025】次に、本発明において、前述の太陽電池モジュールを構成する光起電力素子としての太陽電池素子について説明すると、かかる太陽電池素子としては、従来公知のもの、例えば、単結晶シリコン型太陽電池素子、多結晶シリコン型太陽電池素子等の結晶シリコン太陽電池素子、シングル接合型あるいはタンデム構造型等からなるアモルファスシリコン太陽電池素子、ガリウムヒ素（GaAs）やインジウム燐（InP）等のIII-V族化合物半導体太陽電池素子、カドミウムテルル（CdTe）や銅インジウムセレンナイド（CuInSe<sub>2</sub>）等のII-VI族化合物半導体太陽電池素子、その他等を使用することができる。更に、薄膜多結晶性シリコン太陽電池素子、薄膜微結晶性シリコン太陽電池素子、薄膜結晶シリコン太陽電池素子とアモルファスシリコン太陽電池素子とのハイブリット素子等も使用することができる。而して、本発明において、太陽電池素子は、例えば、ガラス基板、プラスチック基板、金属基板、その他等の基板の上に、pn接合構造等の結晶シリコン、p-i-n接合構造等のアモルファスシリコン、化合物半導体等の起電力部分が形成されて太陽電池素子を構成するものである。

【0026】また、本発明において、前述の太陽電池モジュールを構成する裏面保護シートについて説明すると、かかる裏面保護シートとしては、例えば、絶縁性の樹脂のフィルムないしシートを使用することができ、更に、耐熱性、耐光性、耐水性等の耐候性を有し、物理的あるいは化学的強度性、強靱性等に優れ、更に、光起電力素子としての太陽電池素子の保護ということから、耐スクラッチ性、衝撃吸収性等に優れていることが必要である。しかし、上記の裏面保護シートは、前述の表面保護シートのように、透明性を有する必要性はないもので



ある。而して、本発明において、上記の裏面保護シートとしては、基本的には、前述の表面保護シートにおいて例示した各種の樹脂のフィルムないしシートを同様に使用することができるものである。本発明においては、裏面保護シートとしては、具体的には、例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、フッ素系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリロニトリル-スチレン共重合体（AS樹脂）、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体（ABS樹脂）、ポリ塩化ビニル系樹脂、フッ素系樹脂、ポリ（メタ）アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂、各種のナイロン等のポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリアリールフタレート系樹脂、シリコン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アセタール系樹脂、セルロース系樹脂、その他等の各種の樹脂のフィルムないしシートを使用することができる。

【0027】本発明においては、上記の樹脂のフィルムないしシートの中でも、特に、フッ素系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリ（メタ）アクリル系樹脂、または、ポリエステル系樹脂のフィルムないしシートを使用することが好ましいものである。而して、本発明において、上記のようなフッ素系樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリ（メタ）アクリル系樹脂、または、ポリエステル系樹脂のフィルムないしシートは、機械的特性、化学的特性、物理的特性等に優れ、具体的には、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐防湿性、耐汚染性、耐薬品性、その他等の諸堅牢性に優れて、太陽電池を構成する保護シートとして有用性を有し、耐久性、保護機能性等に優れ、また、そのフレキシブル性や機械的特性、化学的特性等から軽量で、かつ、加工性等に優れ、そのハンドリングし易い等の利点を有するものである。

【0028】本発明においては、上記のような各種の樹脂のフィルムないしシートのなかでも、前述の表面保護シートと同様に、例えば、前述のフッ素系樹脂シート、特に、ポリフッ化ビニル系樹脂（PVF）、または、テトラフルオロエチレンとエチレンまたはプロピレンとのコポリマー（ETFE）からなるフッ素系樹脂シート、あるいは、環状ポリオレフィン系樹脂シート、特に、シクロペンタジエンおよびその誘導体、ジシクロペンタジエンおよびその誘導体、または、ノルボルナジエンおよびその誘導体等の環状ジエンのポリマーないしコポリマーからなる環状ポリオレフィン系樹脂シートを使用することが好ましいものである。而して、本発明において、上記のようなフッ素系樹脂シートあるいは環状ポリオレフィン系樹脂シートを使用することにより、それらが有する機械的特性、化学的特性、物理的特性等の優れた特

性、具体的には、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐防湿性、耐汚染性、耐薬品性、その他等の諸特性を利用して太陽電池モジュールを構成する裏面保護シートとするものであり、これにより、耐久性、保護機能性等を有し、また、そのフレキシブル性や機械的特性、化学的特性等から軽く、かつ、加工性等に優れ、そのハンドリングし易い等の利点を有するものである。

【0029】本発明において、上記の各種の樹脂のフィルムないしシートとしては、前述の表面保護シートと同様に、各種の樹脂のフィルムないしシートを製造し、更に、要すれば、1軸ないし2軸方向に延伸加工することも可能なものである。更に、上記の各種の樹脂の1種ないしそれ以上を使用し、その製膜化に際して、前述の表面保護シートと同様に、種々のプラスチック配合剤や添加剤等を添加することができるものである。上記の添加剤の中でも、前述の表面保護シートと同様に、特に、耐候性、耐突き刺し性等を向上させるために、紫外線吸収剤、酸化防止剤、あるいは、強化繊維の1種ないし2種以上を練れ込み加工してなる各種の樹脂のフィルムないしシートを使用することが好ましいものである。上記の紫外線吸収剤としては、前述と同様に、無機系ないし有機系等の紫外線吸収剤の1種ないしそれ以上を使用することができ、また、上記の酸化防止剤としては、前述と同様に、フェノール系、アミン系、硫黄系、燐酸系、その他等の酸化防止剤を使用することができ、更に、上記の紫外線吸収剤あるいは酸化防止剤としては、例えば、ポリマーを構成する主鎖または側鎖に、上記のベンゾフェノン系等の紫外線吸収剤あるいは上記のフェノール系等の酸化防止剤を化学結合させてなるポリマー型の紫外線吸収剤あるいは酸化防止剤等も使用することができる。

【0030】また、上記の強化繊維としては、前述と同様に、例えば、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維、ポリアミド繊維、ポリエステル繊維、ポリプロピレン繊維、ポリアクリロニトリル繊維、天然繊維、その他等を使用することができ、それらは、長ないし短繊維状物、または、織布ないし不織布状物、その他等で使用することができる。また、上記の樹脂のフィルムないしシートにおいて、その膜厚としては、12～200 $\mu\text{m}$ 位、より好ましくは、25～150 $\mu\text{m}$ 位が望ましい。また、本発明において、上記の太陽電池モジュールを構成する裏面保護シートとしては、上記のような樹脂のフィルムないしシートの2種以上を使用し、それらを接着剤層等を介して積層した積層材、あるいは、上記の樹脂のフィルムないしシートに、例えば、アルミニウム箔等の金属箔を積層した積層材、更には、金属板、あるいはまた、太陽電池モジュールの裏面の装飾性、意匠性等を考慮して、上記の樹脂のフィルムないしシートを、染料、顔料等の着色剤を使用して着色ないし装飾した樹脂のフィルムないしシート、その他等も使用することができるもの

であ。

【0031】なお、本発明において、前述の本発明にかかる太陽電池モジュールを製造する際には、その強度、耐候性、耐スクラッチ性、その他等の諸堅牢性を向上させるために、その他の素材、例えば、低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、アイオノマー樹脂、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、エチレン-アクリル酸またはメタクリル酸共重合体、メチルペンテンポリマー、ポリブテン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、塩化ビニル-塩化ビニリデン共重合体、ポリ(メタ)アクリル系樹脂、ポリアクリルニトリル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリロニトリル-スチレン共重合体(AS系樹脂)、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体(ABS系樹脂)、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体のケン化物、フッ素系樹脂、ジエン系樹脂、ポリアセタール系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ニトロセルロース、その他等の公知の樹脂のフィルムないしシートから任意に選択して使用することができる。本発明において、上記のフィルムないしシートは、未延伸、一軸ないし二軸方向に延伸されたもの等のいずれのものでも使用することができる。また、その厚さは、任意であるが、数 $\mu\text{m}$ から300 $\mu\text{m}$ 位の範囲から選択して使用することができる。更に、本発明においては、フィルムないしシートとしては、押し出し成膜、インフレーション成膜、コーティング膜等のいずれの性状の膜でもよい。

【0032】次に、本発明において、前述の本発明にかかる太陽電池モジュールを製造する方法について説明すると、かかる製造法についてその一例を例示すれば、公知の方法、例えば、表面保護シート、本発明にかかる $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層、光起電力素子としての太陽電池素子、本発明にかかる $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層、および、裏面保護シート等を対向させて、順次に積層し、更に、必要ならば、各層間に、その他の素材を任意に積層し、次いで、これらを、真空吸引等により一体化して加熱圧着するラミネーション法等の通常の成形法を利用し、上記の各層を一体成形体として加熱圧着成形して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造することができる。上記において、必要ならば、各層間の接着性等を高めるために、(メタ)アクリル系樹脂、オレフィン系樹脂、ビニル系樹脂、その他等の樹脂をビヒクル

の主成分とする加熱溶融型接着剤、溶剤型接着剤、光硬化型接着剤、その他等を使用することができる。

【0033】なお、上記の積層において、各積層対向面には、密接着性を向上させるために、必要に応じて、例えば、コロナ放電処理、オゾン処理、酸素ガス若しくは窒素ガス等を用いた低温プラズマ処理、グロー放電処理、化学薬品等を用いて処理する酸化処理、その他等の前処理を任意に施すことができる。更に、上記の積層においては、各積層対向面に、予め、プライマーコート剤層、アンダーコート剤層、接着剤層、あるいは、アンカーコート剤層等を任意に形成して、表面前処理を行うこともできる。上記の前処理のコート剤層としては、例えば、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、フェノール系樹脂、(メタ)アクリル系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、ポリエチレンあるいはポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂あるいはその共重合体ないし変性樹脂、セルロース系樹脂、その他等をビヒクルの主成分とする樹脂組成物を使用することができる。また、上記において、コート剤層の形成法としては、例えば、溶剤型、水性型、あるいは、エマルジョン型等のコート剤を使用し、ロールコート法、グラビアロールコート法、キスコート法、その他等のコート法を用いてコートすることができる。

【0034】本発明にかかる太陽電池モジュールは、充填剤層を構成する材料が、太陽電池モジュールの製造条件等に影響を受けることなく、安定的に、低コストで製造することができ、これにより、強度等に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降雹性、その他等の諸特性に優れ、極めて耐久性に富む太陽電池モジュールを製造することができるものである。而して、本発明にかかる太陽電池モジュールは、種々の用途に適し、例えば、結晶シリコン太陽電池素子およびアモルファス太陽電池素子共に、広く一般に公知である地上用として用いられる住宅の屋根据え置き型の太陽電池や、住宅の屋根埋め込み型の屋根材タイプの太陽電池に用いられるものである。また、アモルファス太陽電池素子に関しては、民生用として腕時計や電卓等にも使用することができ、極めて有用なものである。

【0035】

【実施例】以下に本発明について実施例を挙げて更に具体的に本発明を説明する。

#### 実施例1

(1) 本発明にかかる $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層の製造

内容積1.5lの攪拌式オートクレーブに、エチレン、ビニルトリメトキシシラン及び連鎖移動剤としてのプロピレンを、それぞれ、43kg/Hr、95g/Hr、450l/Hrの割合で送入してその混合物を生成し、

更に、重合開始剤として $\alpha$ -ブチルオキシイソブチレート $2.0\text{ g/Hr}$ 添加し、圧力 $2400\text{ kg/cm}^2$ 、温度 $220^\circ\text{C}$ の条件下にて、エチレン-ビニルトリメトキシシラン共重合体を連続的に合成した。得られた生成物は、ほとんど無臭であった。次に、フィルムの成膜を行った。上記のフィルムの成膜化は、 $25\text{ mm}$ φ押出機、 $200\text{ mm}$ 幅のTダイスを有するフィルム成形機を使用し、樹脂温度 $230^\circ\text{C}$ 、引き取り速度 $3\text{ m/分}$ で厚さ $400\text{ }\mu\text{m}$ のフィルムを成膜化した。上記のフィルム成膜化は、支障なく実施することができた。上記で得られたフィルムは、外観及び全光線透過率が良好であった。そのサンプルについて抽出法によりゲル分率を測定した。サンプルを $400$ メッシュのステンレス金網の袋に入れ、キシレン沸点下にて $10$ 時間ソックスレー抽出を行ったところ、抽出残(ゲル分率)は、成膜直後は、 $0\%$ であった。また、太陽電池モジュールの製造時、真空ラミネーターで $150^\circ\text{C}$  $15$ 分間仮接着を行い、その後オープンにて、 $150^\circ\text{C}$  $15$ 分間加熱したところ、ゲル分率に変化はなく、 $0\%$ であった。しかし、ゲル分率が向上していないにもかかわらず、剥離強度に関しては、温度 $85^\circ\text{C}$  $85\%$ の高温多湿状態にて $1000$ 時間放置した後でも、容易に剥離することなく良好な状態であった。

#### 参考例1. 太陽電池モジュールの製造

上記で製造したフィルムを充填剤層として使用し、厚さ $3\text{ mm}$ のガラス板、厚さ $400\text{ }\mu\text{m}$ の上記で製造したフィルム、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ $38\text{ }\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ $400\text{ }\mu\text{m}$ の上記で製造したフィルム、および、厚さ $38\text{ }\mu\text{m}$ のポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)と厚さ $30\text{ }\mu\text{m}$ のアルミニウム箔と厚さ $38\text{ }\mu\text{m}$ のポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)とからなる積層シートとをアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層し、その太陽電池素子面を上に向けて、太陽電池モジュール製造用の真空ラミネーターにて $150^\circ\text{C}$  $15$ 分間仮圧着後、オープンにて $150^\circ\text{C}$  $15$ 分間加熱して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0036】実施例2

(1). 本発明にかかる $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層の製造

内容積 $1.5\text{ l}$ の攪拌式オートクレーブに、エチレン、ビニルトリメトキシシラン及び連鎖移動剤としてのプロピレンを、それぞれ、 $43\text{ kg/Hr}$ 、 $190\text{ g/Hr}$ 、 $400\text{ l/Hr}$ の割合で送入してその混合物を生成し、更に、重合開始剤として $\alpha$ -ブチルオキシイソブチレートを $2.4\text{ g/Hr}$ 添加し、圧力 $2400\text{ kg/cm}^2$ 、温度 $220^\circ\text{C}$ の条件下にて、エチレン-ビニル

トリメトキシシラン共重合体を連続的に合成した。得られた生成物は、ほとんど無臭であった。次に、フィルムの成膜を行った。上記のフィルムの成膜化は、 $25\text{ mm}$ φ押出機、 $200\text{ mm}$ 幅のTダイスを有するフィルム成形機を使用し、樹脂温度 $230^\circ\text{C}$ 、引き取り速度 $3\text{ m/分}$ で厚さ $400\text{ }\mu\text{m}$ のフィルムを成膜化した。上記のフィルム成膜化は、支障なく実施することができた。上記で得られたフィルムは、外観及び全光線透過率が良好であった。そのサンプルについて抽出法によりゲル分率を測定した。サンプルを $400$ メッシュのステンレス金網の袋に入れ、キシレン沸点下にて $10$ 時間ソックスレー抽出を行ったところ、抽出残(ゲル分率)は、成膜直後は、 $0\%$ であった。また、太陽電池モジュールの製造時、真空ラミネーターで $150^\circ\text{C}$  $15$ 分間仮接着を行い、その後オープンにて、 $150^\circ\text{C}$  $15$ 分間加熱したところ、ゲル分率に変化はなく、 $0\%$ であった。しかし、ゲル分率が向上していないにもかかわらず、剥離強度に関しては、温度 $85^\circ\text{C}$  $85\%$ の高温多湿状態にて $1000$ 時間放置した後でも、容易に剥離することなく良好な状態であった。

#### 参考例2. 太陽電池モジュールの製造

上記で製造したフィルムを充填剤層として使用し、厚さ $3\text{ mm}$ のガラス板、厚さ $400\text{ }\mu\text{m}$ の上記で製造したフィルム、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ $38\text{ }\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ $400\text{ }\mu\text{m}$ の上記で製造したフィルム、および、厚さ $38\text{ }\mu\text{m}$ のポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)と厚さ $30\text{ }\mu\text{m}$ のアルミニウム箔と厚さ $38\text{ }\mu\text{m}$ のポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)とからなる積層シートとをアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層し、その太陽電池素子面を上に向けて、太陽電池モジュール製造用の真空ラミネーターにて $150^\circ\text{C}$  $15$ 分間仮圧着後、オープンにて $150^\circ\text{C}$  $15$ 分間加熱して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0037】実施例3

(1). 本発明にかかる $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層の製造

内容積 $1.5\text{ l}$ の攪拌式オートクレーブに、エチレン、ビニルトリメトキシシラン及び連鎖移動剤としてのプロピレンを、それぞれ、 $43\text{ kg/Hr}$ 、 $13\text{ g/Hr}$ 、 $600\text{ l/Hr}$ の割合で送入してその混合物を生成し、更に、重合開始剤として $\alpha$ -ブチルオキシイソブチレートを $1.6\text{ g/Hr}$ 添加し、圧力 $2400\text{ kg/cm}^2$ 、温度 $220^\circ\text{C}$ の条件下にて、エチレン-ビニルトリメトキシシラン共重合体を連続的に合成した。得られた生成物は、ほとんど無臭であった。次に、フィルムの成膜を行った。上記のフィルムの成膜化は、 $25\text{ mm}$ φ押

出機、200mm幅のTダイスを有するフィルム成形機を使用し、樹脂温度230℃、引き取り速度3m/分で厚さ400μmのフィルムを成膜化した。上記のフィルム成膜化は、支障なく実施することができた。上記で得られたフィルムは、外観及び全光線透過率が良好であった。そのサンプルについて抽出法によりゲル分率を測定した。サンプルを400メッシュのステンレス金網の袋に入れ、キシレン沸点下にて10時間ソックスレー抽出を行ったところ、抽出残（ゲル分率）は、成膜直後は、0%であった。また、太陽電池モジュールの製造時、真空ラミネーターにて150℃15分間仮接着を行い、その後オープンにて、150℃15分間加熱したところ、ゲル分率に変化はなく、0%であった。しかし、ゲル分率が向上していないにもかかわらず、剥離強度に関しては、温度85℃85%の高温多湿状態にて1000時間放置した後でも、容易に剥離することなく良好な状態であった。

#### 参考例3. 太陽電池モジュールの製造

上記で製造したフィルムを充填剤層として使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ400μmの上記で製造したフィルム、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38μmの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400μmの上記で製造したフィルム、および、厚さ38μmのポリフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）と厚さ30μmのアルミニウム箔と厚さ38μmのポリフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）とからなる積層シートとをアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層し、その太陽電池素子面を上に向けて、太陽電池モジュール製造用の真空ラミネーターにて150℃15分間仮圧着後、オープンにて150℃15分間加熱して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0038】実施例4

(1). 本発明にかかるα-オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層の製造

上記の実施例3と同様にしてフィルムを製造し、これを充填剤層とした。参考例4. 太陽電池モジュールの製造  
上記で製造したフィルムを充填剤層として使用し、厚さ50μmのテトラフルオロエチレンとエチレンとのコポリマー（ETFE）からなるフッ素系樹脂シート、厚さ400μmの上記で製造したフィルム、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38μmの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400μmの上記で製造したフィルム、および、厚さ38μmのポリフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）と厚さ30μmのアルミニウム箔と厚さ38μmのポリフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）とからなる積層シートとをアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層し、そ

の太陽電池素子面を上に向けて、太陽電池モジュール製造用の真空ラミネーターにて150℃15分間仮圧着後、オープンにて150℃15分間加熱して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0039】実施例5

(1). 本発明にかかるα-オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層の製造

上記の実施例3と同様にしてフィルムを製造し、これを充填剤層とした。

#### 参考例5. 太陽電池モジュールの製造

上記で製造したフィルムを充填剤層として使用し、厚さ100μmのポリジシクロペンタジエン樹脂シート、厚さ400μmの上記で製造したフィルム、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38μmの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400μmの上記で製造したフィルム、および、厚さ38μmのポリフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）と厚さ30μmのアルミニウム箔と厚さ38μmのポリフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）とからなる積層シートとをアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層し、その太陽電池素子面を上に向けて、太陽電池モジュール製造用の真空ラミネーターにて150℃15分間仮圧着後、オープンにて150℃15分間加熱して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0040】実施例6

(1). 本発明にかかるα-オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層の製造

内容積1.5lの攪拌式オートクレーブに、エチレン、ビニルトリメトキシシラン及び連鎖移動剤としてのプロピレンを、それぞれ、43kg/Hr、15g/Hr、600l/Hrの割合で送入してその混合物を生成し、更に、重合開始剤としてトープチル-オキシソブチレートと2.0g/Hr添加し、圧力2400kg/cm<sup>2</sup>、温度220℃の条件下にて、エチレン-ビニルトリメトキシシラン共重合体を連続的に合成した。得られた生成物は、ほとんど無臭であった。次に、フィルムの成膜を行った。上記のフィルムの成膜化は、25mmφ押出機、200mm幅のTダイスを有するフィルム成形機を使用し、樹脂温度230℃、引き取り速度3m/分で厚さ400μmのフィルムを成膜化した。上記のフィルム成膜化は、支障なく実施することができた。上記で得られたフィルムは、外観及び全光線透過率が良好であった。そのサンプルについて抽出法によりゲル分率を測定した。サンプルを400メッシュのステンレス金網の袋に入れ、キシレン沸点下にて10時間ソックスレー抽出を行ったところ、抽出残（ゲル分率）は、成膜直後は、

0%であった。また、太陽電池モジュールの製造時、真空ラミネーターで150℃15分間仮接着を行い、その後オープンにて、150℃15分間加熱したところ、ゲル分率に変化はなく、0%であった。しかし、ゲル分率が向上していないにもかかわらず、剥離強度に関しては、温度85℃85%の高温多湿状態にて1000時間放置した後でも、容易に剥離することなく良好な状態であった。

#### 参考例6. 太陽電池モジュールの製造

上記で製造したフィルムを充填剤層として使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu$ mの上記で製造したフィルム、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mの上記で製造したフィルム、および、厚さ38 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)と厚さ30 $\mu$ mのアルミニウム箔と厚さ38 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)とからなる積層シートとをアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層し、その太陽電池素子面を上に向けて、太陽電池モジュール製造用の真空ラミネーターにて150℃15分間仮圧着後、オープンにて150℃15分間加熱して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0041】実施例7

(1). 本発明にかかる $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層の製造

内容積1.5lの攪拌式オートクレーブに、エチレン、ビニルトリメトキシシラン及び連鎖移動剤としてのプロピレンを、それぞれ、43kg/Hr、120g/Hr、450l/Hrの割合で送入してその混合物を生成し、更に、重合開始剤としてトブチルーオキシイソブチレート2.0g/Hr添加し、圧力2400kg/cm<sup>2</sup>、温度220℃の条件下にて、エチレン-ビニルトリメトキシシラン共重合体を連続的に合成した。得られた生成物は、ほとんど無臭であった。次に、フィルムの成膜を行った。上記のフィルムの成膜化は、25mm $\phi$ 押出機、200mm幅のTダイスを有するフィルム成形機を使用し、樹脂温度230℃、引き取り速度3m/分で厚さ400 $\mu$ mのフィルムを成膜化した。上記のフィルム成膜化は、支障なく実施することができた。上記で得られたフィルムは、外観及び全光線透過率が良好であった。そのサンプルについて抽出法によりゲル分率を測定した。サンプルを400メッシュのステンレス金網の袋に入れ、キシレン沸点下にて10時間ソックスレー抽出を行ったところ、抽出残(ゲル分率)は、成膜直後は、0%であった。また、太陽電池モジュールの製造時、真空ラミネーターで150℃15分間仮接着を行い、その後オープンにて、150℃15分間加熱したと

ころ、ゲル分率に変化はなく、0%であった。しかし、ゲル分率が向上していないにもかかわらず、剥離強度に関しては、温度85℃85%の高温多湿状態にて1000時間放置した後でも、容易に剥離することなく良好な状態であった。

#### 参考例7. 太陽電池モジュールの製造

上記で製造したフィルムを充填剤層として使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu$ mの上記で製造したフィルム、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mの上記で製造したフィルム、および、厚さ38 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)と厚さ30 $\mu$ mのアルミニウム箔と厚さ38 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)とからなる積層シートとをアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層し、その太陽電池素子面を上に向けて、太陽電池モジュール製造用の真空ラミネーターにて150℃15分間仮圧着後、オープンにて150℃15分間加熱して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0042】実施例8

(1). 本発明にかかる $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層の製造

内容積1.5lの攪拌式オートクレーブに、エチレン、ビニルトリメトキシシラン及び連鎖移動剤としてのプロピレンを、それぞれ、43kg/Hr、210g/Hr、400l/Hrの割合で送入してその混合物を生成し、更に、重合開始剤としてトブチルーオキシイソブチレートを2.0g/Hr添加し、圧力2400kg/cm<sup>2</sup>、温度220℃の条件下にて、エチレン-ビニルトリメトキシシラン共重合体を連続的に合成した。得られた生成物は、ほとんど無臭であった。次に、フィルムの成膜を行った。上記のフィルムの成膜化は、25mm $\phi$ 押出機、200mm幅のTダイスを有するフィルム成形機を使用し、樹脂温度230℃、引き取り速度3m/分で厚さ400 $\mu$ mのフィルムを成膜化した。上記のフィルム成膜化は、支障なく実施することができた。上記で得られたフィルムは、外観及び全光線透過率が良好であった。そのサンプルについて抽出法によりゲル分率を測定した。サンプルを400メッシュのステンレス金網の袋に入れ、キシレン沸点下にて10時間ソックスレー抽出を行ったところ、抽出残(ゲル分率)は、成膜直後は、0%であった。また、太陽電池モジュールの製造時、真空ラミネーターで150℃15分間仮接着を行い、その後オープンにて、150℃15分間加熱したところ、ゲル分率に変化はなく、0%であった。しかし、ゲル分率が向上していないにもかかわらず、剥離強度に関しては、温度85℃85%の高温多湿状態にて100

0時間放置した後でも、容易に剥離することなく良好な状態であった。

#### 参考例8. 太陽電池モジュールの製造

上記で製造したフィルムを充填剤層として使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu$ mの上記で製造したフィルム、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mの上記で製造したフィルム、および、厚さ38 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)と厚さ30 $\mu$ mのアルミニウム箔と厚さ38 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)とからなる積層シートとをアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層し、その太陽電池素子面を上に向けて、太陽電池モジュール製造用の真空ラミネーターにて150℃15分間仮圧着後、オープンにて150℃15分間加熱して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0043】実施例9

(1). 本発明にかかる $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層の製造

低密度ポリエチレン粒状物100重量部と、ビニルトリメトキシシラン2重量部とジクミルペルオキシド0.15重量部とを使用し、これらを、その液状物が全部吸収されてしまうまでよく混ぜ合わせるにより、該粒状物を前記シラン化合物で被覆した。次いで、上記で生成した混合物を樹脂押出機を使用して押出し、架橋結合し得る第1のポリエチレン製ペレットを製造した。他方、低密度ポリエチレン100重量部とジブチル錫ジラウレート1重量部とジクミルペルオキシド0.15重量部とを使用し、これらをよく混ぜ合わせて混合物を生成し、更に、その混合物を樹脂押出機を使用して押出し、第2のポリエチレン製ペレットを製造した。次に、上記で製造した第1のポリエチレン製ペレット95重量部と第2のポリエチレン製ペレット5重量部とをドライブレンダーにて良くかき混ぜた後、フィルムの成膜を行った。上記のフィルムの成膜化は、25mm $\phi$ 押出機、200mm幅のTダイスを有するフィルム成形機を使用し、樹脂温度230℃、引き取り速度3m/分で厚さ400 $\mu$ mのフィルムを成膜化した。上記のフィルム成膜化は、支障なく実施することができた。上記で得られたフィルムは、外観及び全光線透過率が良好であった。そのサンプルについて抽出法によりゲル分率を測定した。サンプルを400メッシュのステンレス金網の袋に入れ、キシレン沸点下にて10時間ソックスレー抽出を行ったところ、抽出残(ゲル分率)は、成膜直後は、0%であった。また、太陽電池モジュールの製造時、真空ラミネーターで150℃15分間仮接着を行い、その後オープンにて、150℃15分間架橋を促進したところ、ゲル分

率は、88%であった。

#### 参考例9. 太陽電池モジュールの製造

上記で製造したフィルムを充填剤層として使用し、厚さ3mmのガラス板、厚さ400 $\mu$ mの上記で製造したフィルム、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mの上記で製造したフィルム、および、厚さ38 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)と厚さ30 $\mu$ mのアルミニウム箔と厚さ38 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)とからなる積層シートとをアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層し、その太陽電池素子面を上に向けて、太陽電池モジュール製造用の真空ラミネーターにて150℃15分間仮圧着後、オープンにて150℃15分間架橋を促進して、本発明にかかる太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0044】比較例1

基材として、厚さ3mmのガラス板を太陽電池モジュール用表面保護シートとして使用し、その一方の面に、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、厚さ50 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムを、その太陽電池素子面を上に向けて、アクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、上記の実施例1と同様にして太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0045】比較例2

基材として、厚さ3mmのガラス板を太陽電池モジュール用表面保護シートとして使用し、その一方の面に、厚さ400 $\mu$ mの低密度ポリエチレンシート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mの低密度ポリエチレンシート、および、厚さ38 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)と厚さ30 $\mu$ mのアルミニウム箔と厚さ38 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート(PVF)とからなる積層シートとをアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層し、その太陽電池素子面を上に向けて、上記の実施例1と同様にして太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0046】比較例3

基材として、厚さ3mmのガラス板を太陽電池モジュール用表面保護シートとして使用し、その一方の面に、メタロセン触媒を使用して重合して製造した厚さ400 $\mu$ mの低密度ポリエチレンシート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、メタロセン触媒を使用して重合して製造した厚さ400 $\mu$ mの低密度ポリエチレンシート、および、厚さ38 $\mu$ mのポ

リフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）と厚さ30 $\mu$ mのアルミニウム箔と厚さ38 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）とからなる積層シートとをアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層し、その太陽電池素子面を上に向けて、上記の実施例1と同様にして太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0047】比較例4

基材として、厚さ3mmのガラス板を太陽電池モジュール用表面保護シートとして使用し、その一方の面に、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、厚さ50 $\mu$ mのポリジシクロペンタジエン樹脂シート、その太陽電池素子面を上に向けて、アクリル系樹脂の接着剤層を介して積層して、上記の実施例1と同様にして太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0048】比較例5

基材として、厚さ3mmのガラス板を太陽電池モジュール用表面保護シートとして使用し、その一方の面に、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、アモルファスシリコンからなる太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ400 $\mu$ mのエチレン-酢酸ビニル共重合体シート、および、厚さ38 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）と厚さ30 $\mu$ mのアルミニウム箔と厚さ38 $\mu$ mのポリフッ化ビニル系樹脂シート（PVF）とからなる積層シートとをアクリル系樹脂の接着剤層を介して積層し、その太陽電池素子面を上に向けて、上記の実施例1と同様にして太陽電池モジュールを製造した。

#### 【0049】実験例

上記の実施例1～9で製造した本発明にかかる充填剤層

を使用して製造した太陽電池モジュールと、比較例1～5にかかる充填剤層を使用して製造した太陽電池モジュールについて、温度85℃湿度90%の高温多湿状態にて1000時間放置した後、全光線透過率を測定し、また、太陽電池モジュール評価試験を行った。また、その後、実施例1～9で製造した充填剤層と太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムとの層間、および、比較例1～5にかかる充填剤層と太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムとの層間について界面の剥離強度を測定した。

#### （1）．全光線透過率の測定

これは、実施例1～9において、本発明にかかる太陽電池モジュールの製造に使用した充填剤層と、比較例1～5にかかる太陽電池モジュールの製造に使用した充填剤層についてカラーコンピュータにより全光線透過率（%）を測定した。

#### （2）．太陽電池モジュール評価試験

これは、JIS規格C8917-1989に基づいて、実施例1～9にかかる本発明にかかる充填剤層を使用して製造した太陽電池モジュールと、比較例1～5にかかる充填剤層を使用して製造した太陽電池モジュールについて、太陽電池モジュールの環境試験を行い、試験前後の光起電力の出力を測定して、比較評価した。

#### （3）．充填剤層の剥離強度の測定

これは、最背面の裏面保護シートと、その内側に位置する充填剤層とに幅15mmに切れ目を入れた。次に、15mm幅に切れ目を入れた太陽電池素子を並列に配置した厚さ38 $\mu$ mの2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムと、充填剤層との界面にて、剥離速度50mm/分として90度剥離を行い、剥離強度の測定を行った。上記の測定結果について下記の表1に示す。

#### 【0050】

(表1)

	全光線透過率	剥離強度 (N/cm)	出力低下
実施例1	91	21.3	3
実施例2	90	22.4	2
実施例3	91	25.9	3
実施例4	90	22.5	2
実施例5	90	22.2	3
実施例6	91	23.1	3
実施例7	90	22.1	3
実施例8	91	21.9	3
実施例9	90	20.0	3
比較例1	89	16.0	50
比較例2	89	0.2	58
比較例3	91	0.2	62
比較例4	92	16.5	1.5
比較例5	91	17.0	3

上記の表1において、全光線透過率の単位は、〔%〕であり、出力低下率の単位は、〔%〕である。

【0051】上記の表1に示す測定結果より明らかなように、実施例1～9にかかる充填剤層は、全光線透過率が高く、また、上記の実施例1～9にかかる太陽電池モジュールは、出力低下率も低いものであった。また、実施例1～9にかかる充填剤層は、剥離強度において優れているものであった。これに対し、比較例1～5にかかる充填剤層は、全光線透過率は高いものの、それを用いた太陽電池モジュールは、出力低下率が高い等の問題点があった。また、比較例1～5にかかる充填剤層は、剥離強度において劣るものであった。

【0052】

【発明の効果】以上の説明で明らかなよう、本発明は、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体に着目し、太陽電池素子の表面側と裏面側に積層する充填剤層として、従来のエチレン-酢酸ビニル共重合体等からなる充填剤層に

代えて、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜から充填剤層を構成し、まず、表面保護シート、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層、太陽電池素子、 $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層、および、裏面保護シートを順次に積層し、次いで、これらを一体的に真空吸引して加熱圧着するラミネーション法等を利用して太陽電池モジュールを製造したところ、上記の $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層が、強度、耐久性等に優れ、かつ、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降雹性、その他等の諸特性に優れ、更に、太陽電池モジュールを製造する加熱圧着等の製造条件に影響を受けることなく極



めて優れた熱融着性を有し、安定的に、低コストで、種々の用途に適する極めて有用な太陽電池モジュールを製造することができるというものである。

【図面の簡単な説明】

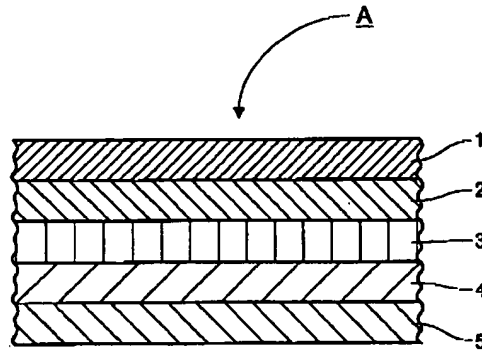
【図1】本発明にかかる $\alpha$ -オレフィンとエチレン性不飽和シラン化合物との共重合体またはその変性ないし縮合体を含む樹脂組成物による樹脂膜からなる充填剤層を使用して製造した太陽電池モジュールについてその一例

の層構成の概略を示す概略的断面図である。

【符号の説明】

- A 太陽電池モジュール
- 1 表面保護シート
- 2 充填剤層
- 3 太陽電池素子
- 4 充填剤層
- 5 裏面保護シート

【図1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 芳片 邦聡  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 5F051 BA18 JA03 JA04 JA05